

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323078

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H01J 31/15  
H01J 1/304

(21)Application number : 11-133681

(71)Applicant : ISE ELECTRONICS CORP

(22)Date of filing : 14.05.1999

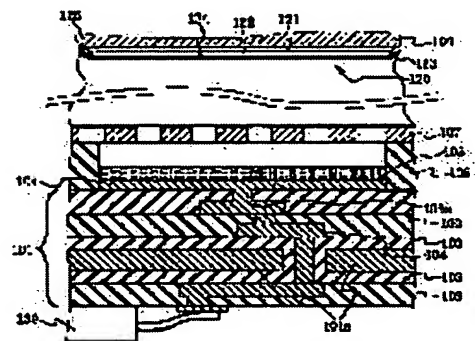
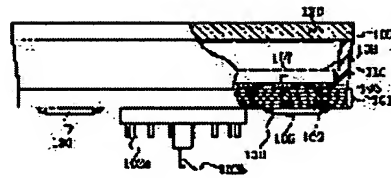
(72)Inventor : MORIKAWA MITSUAKI  
TATSUTA KAZUNORI  
OKADA TOMOJI  
KASANO KAZUHIKO

## (54) FLUORESCENT DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a display device that is easily manufactured, consumes less power, and is usable for a long time, by constituting a luminescent portion with an electron pulling-out electrode spaced a prescribed distance from an electron emitting portion formed on a negative electrode, and pulling-out electron from the electron emitting portion made of a diamond film and a luminescent body inside a display surface.

**SOLUTION:** Positive potential is impressed on a grid mesh 107 and negative potential is impressed on a negative electrode 104, electrons go out of a DLC film 105 and are pulled out toward a front glass 109 by the grid mesh 107. When positive potential higher than that of the grid mesh 107 is applied to an accelerating electrode 108 and a metal back film 124 against the negative electrode 104, the pulled-out electrons are accelerated by the accelerating electrode 108 to go into the metal back film 124 and collide to a phosphor layer 122. The phosphor layer 122 emits light by collision of the electrons, this light goes through an optical filter 121, and thereby display formed by light emission can be seen from outside of the front glass 109.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-323078  
(P2000-323078A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H 0 1 J 31/15  
1/304

識別記号

F I

H 0 1 J 31/15  
1/30

データベース\*(参考)

C 5 C 0 3 6  
F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-133681

(22) 出願日 平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

(71) 出願人 00011/940

伊勢電子工業株式会社  
三重県伊勢市上野町字和田700番地

(72) 発明者 森川 光明

三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢  
電子工業株式会社内

(72) 発明者 龍田 和典

三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢  
電子工業株式会社内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

最終頁に続く

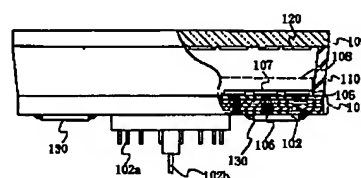
(54) 【発明の名称】 蛍光表示装置

(57) 【要約】

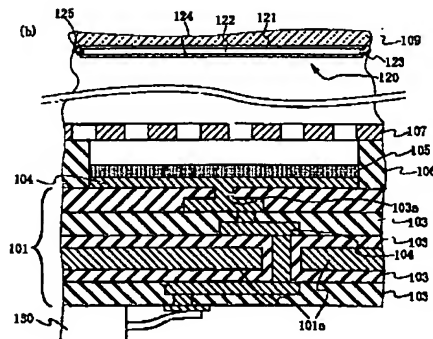
【課題】 蛍光表示装置をより簡便に作製できるとともに  
により長期に安定して用いることができるようにする。

【解決手段】 陰極104上に接して、電子放出部を構成するDLC膜105が形成されているようにした。このDLC膜105は、炭素から構成され、少なくともその一部がダイヤモンド構造となっているものである。

(a)



(b)



(2) 000-323078 (P2000-323078A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一部が透光性を有する表示面およびその表示面に対向配置する基板を有して内部が真空とされた外囲器と、

前記基板上に形成された配線層と、

この配線層上に形成された絶縁層と、

この絶縁層上に形成され前記配線層の所定箇所に前記絶縁層に開けられた開口部を介して接続する陰極と、

この陰極上に形成された電子放出部と、

この電子放出部上に所定の距離離間して配置され、前記電子放出部から電子を引き出すための電子引き出し電極と、

前記表示面の内側に形成された蛍光体からなる発光部とから構成され、

前記電子放出部は、ダイヤモンドの膜から構成されていることを特徴とする蛍光表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の蛍光表示装置において、前記電子引き出し電極と前記絶縁層との間に配置され、前記電子引き出し電極を前記電子放出部より所定の距離離間して保持する絶縁体からなるスペーサーを備えたことを特徴とする蛍光表示装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の蛍光表示装置において、

前記基板は、金属の層をセラミックの層で挟んだ多層構造であることを特徴とする蛍光表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、2次元平面に配置した電子源から放出された電子を、蛍光体からなる発光部に衝突させて発光させる蛍光表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】蛍光表示装置は、少なくとも一方が透明な真空容器の中で、電子放出部から放出される電子を、蛍光体に衝突させてその蛍光体を発光させ、その光を利用する電子管である。この蛍光表示装置は、通常では、電子の動きを制御するためのグリッドを備えた3極管構造のものが最も多く用いられている。そして、従来では、電子放出部にフィラメントと呼ばれる陰極を用い、ここより放出される熱電子を蛍光体に衝突発光させていた。このような蛍光表示装置の中で、大画面ディスプレイ装置の画素を構成する画像管がある。

【0003】図2は従来の画像管の基本構成を示すもので、カラー表示が可能な大画面ディスプレイに用いられるものである。この画像管の構成に関して、その概略を説明すると、まず、前面パネル201と背面パネル202および4つの側板203とにより、内部が気密封止された真空容器2が形成されている。その前面パネル201の内面には、三色R、G、B（3原色）の各々の発光部204、205、206が単位画素としてマトリックス状に配置されている（図2（b））。

【0004】それら発光部204、205、206は、例えば、赤に発光する発光部204は、主に赤色の光を透過するフィルター204aと、電子線の衝撃により発光する蛍光体層204bと、アルミニウムからなるメタルバック（裏面反射層）204cとから構成されている。また同様に、発光部205は、主に緑色の光を透過するフィルター205aと、電子線の衝撃により発光する蛍光体層205bと、メタルバック205cとから構成されている。そして、発光部206は、主に青色の光を透過するフィルター206aと、電子線の衝撃により発光する蛍光体層206bと、メタルバック206cとから構成されている。また、この発光部204～206の形成領域においては、画素となる各発光部を分離するためのブラック層207が形成され、また、各蛍光体層に接触して各蛍光体層に電位を与えるための電極配線208が形成されている。

【0005】一方、背面パネル202上には、各発光部に対応して電子放出部210が形成されている。この電子放出部210は、背面電極210aとフィラメント210bとグリッド電極210cとから構成されている。また、フィラメント210cは、背面電極210a上に所定間隔を開けて固定され、直径7～20μmのタングステンの細線に、電子放出物質を塗布して形成している。その電子放出物質としては、一般に、酸化バリウム・酸化カルシウム・酸化ストロンチウムのいわゆる三元酸化物から構成されている。また、それらを覆うように、メッシュ部210dを有するグリッド電極210cが形成されている。

【0006】ここで、各背面電極210aは、フィラメント210bの電位に対して負および0Vまたは数Vの正電位を付与することにより、それらのフィラメント210bから放出される電子ビームを制御している。そして、発光部204～206と電子放出部210との間に配置するように、電子加速電極220が形成されている。この電子加速電極220には、図示していないが、外部より外部端子を介して高電圧が印加されるようになっていて、電子放出部210から放出された電子を加速して、蛍光体層204b～206bに衝突させるようにしている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上示したように、従来の蛍光表示装置では、基本的には、電子放射性物質を用いた熱電子放出により電子ビームを得ている。この電子放出物質は、上述したように、酸化バリウム・酸化カルシウム・酸化ストロンチウムのいわゆる三元酸化物から構成するようにしていた。この中で、バリウムは使用中にガスと反応して消耗するので、常に電子放出層内部から補給されるように作られている。しかし、多くの電子を放出させるために高電流を流そうとしても、そのバリウムの補給が十分にはできない。加えて、それら電子

(3) 000-323078 (P2000-323078A)

放射性物質は電子放出のために加熱されるが、これらが熱で劣化するという問題があった。加えて、電子ビームを得るために加熱が必要になるが、このために膨大な電力を必要とするため、従来では消費電力が多くなるという問題もあった。

【0008】また、それら電子放射性物質を構成する酸化物は空気中ではきわめて不安定である。このため、従来の電子放出源の作製においては、まず、炭酸バリウム・炭酸カルシウム・炭酸ストロンチウムのいわゆる炭酸塩の形で電子放出層を形成し、これを、真空容器内に各部品とともに組み込んだ上で、真空容器内を真空排気してエージングする段階で酸化物にするようにしている。このように、従来では、電子放出部（フィラメント）を作製するための工数が非常に多い状態であった。また、従来の蛍光表示装置で用いられているフィラメントより放出される電子流は、フィラメントの温度に大きく左右される。このため、フィラメントの場所によって温度にムラなどが発生すると、得られる電子流にバラツキが生じてしまうという問題もあった。

【0009】また、従来の蛍光表示装置では、電子放出部は電子放射性物質で構成されているが、これが蛍光表示装置を構成している真空容器内における放出ガスに対して弱く、場合によっては、短時間に劣化してしまうという問題もあった。すなわち、従来の蛍光表示装置では、電子放出部の作製に手間がかかり、また、放出する電子流にムラが発生しやすいので表示にムラが発生しやすく、加えて、環境耐性が低く脆弱であり、しかも消費電力が大きいという問題があった。

【0010】この発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、蛍光表示装置をより簡便に作製できるとともに、消費電力を低減して長期に安定して用いることができるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の蛍光表示装置は、一部が透光性を有する表示面およびその表示面に対向配置する基板を有して内部が真空とされた外囲器と、基板上に形成された配線層と、この配線層上に形成された絶縁層と、この絶縁層上に形成され配線層の所定箇所に絶縁層に開けられた開口部を介して接続する陰極と、この陰極上に形成された電子放出部と、電子放出部上に所定の距離離間して配置され、電子放出部から電子を引き出すための電子引き出し電極と、表示面の内側に形成された蛍光体からなる発光部とから構成し、特に、電子放出部は、ダイヤモンドの膜から構成するようにした。したがって、電子放出部と電子引き出し電極との間に電圧を印加すると、電子放出部を構成しているダイヤモンドの膜の表面より電子が引き出される。そのような構成の中で、絶縁体からなるスペーサーを電子引き出し電極と絶縁層との間に配置し、そのスペーサーで電子引き出し電極を電子放出部より所定の距離離間して保持するよ

うにしてもよい。また、絶縁性のスペーサーを介在させても良い。また、基板は、金属の層をセラミックの層で挟んだ多層構造から構成すれば、耐熱性に優れている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態を図を参照して説明する。以下では、画像管を例に説明する。図1に示すように、この実施の形態の蛍光表示装置である画像管は、まず、セラミックから構成された基板101上には配線層102が形成され、またその上には絶縁層103を介して陰極104が配置されている。その、陰極104は絶縁層103に形成されたフィードスルー（開口部）103aを介し、多層構造の配線層102を構成している所定の配線に接続している。

【0013】また、その配線層102は、一部が外部に導出させたリードピン102aに接続して外部との信号の授受を行う。また、配線層102の中で、陰極104に接続する配線は、基板101裏面にまで引き出され、基板101の所定箇所に形成された端子を介してドライバIC130に接続している。また、基板101は、絶縁層103を含んだ多層構造の中で、その強度を確保するために、金属層101aを備えるようにしている。なお、この金属層101aは、なくても良い。

【0014】そして、この実施の形態では、その陰極104上に接して、電子放出部を構成するDLC膜105が形成されているようにした。このDLC膜105は、炭素から構成され、少なくともその一部がダイヤモンド構造となっているものである。なお、そのような一部がダイヤモンド構造となっている炭素体が、ダイヤモンドライクカーボン（DLC）といわれている。一方、DLC膜105上には、絶縁体からなるスペーサー106により所定の距離離間し、DLC膜104より電子を引き出すためのグリッドメッシュ（電子引き出し電極）107が配置されている。

【0015】また、その上方には、グリッドメッシュ107により引き出された電子を加速する加速電極108が配置されている。また、基板101に対向して前面ガラス109が配置され、その前面ガラス109は、枠体110により基板101上に保持所定距離離間して固定されている。その基板101、枠体110、および、前面ガラス109により真空容器が構成され、内部を高真空に保っている。また、前面ガラス109の内面には、蛍光体からなる複数の発光部120がマトリクス状に配置され、表示面を構成している。

【0016】その発光部120は、図1(b)に拡大して示すように、構成されている。まず、前面ガラス109内面に接触して所定の色の光を透過する光学フィルター121が配置されている。また、その光学フィルター121上には、例えば、硫化亜鉛型の蛍光物質からなる蛍光体層122が形成され、その蛍光体層122周囲には、蛍光体層122に所定電位を印加するための陽極1

(4) 000-323078 (P2000-323078A)

23が形成されている。そして、その陽極123に接触して蛍光体層122を覆うように、メタルバック膜124が形成されている。また、それらは、黒色の絶縁体からなるブラック層125により分離されている。このブラック層125により、表示におけるコントラストを向上させることができる。

【0017】以上の構成において、グリッドメッシュ107に正の電位を印加し、陰極104に負の電位を印加することにより、DLC膜105より電子が飛び出し、これがグリッドメッシュ107により前面ガラス109方向に引き出される。一方、陰極104に対してグリッドメッシュ107以上の高い正の電位を加速電極108およびメタルバック膜124に印加しておけば、その引き出された電子は、加速電極108により加速されてメタルバック膜124に突入し、これを通過して蛍光体層122に衝突する。そして、電子が衝突したことにより、蛍光体層122は発光し、この光が光学フィルター121を通過していくことで、前面ガラス109の外側よりそれら発光により形成された表示をみることができる。なお、高電圧の印加は、基板101側より外部に引き出された高電圧リード線102bを介して行われる。

【0018】そして、この実施の形態では、電子放出部をDLC膜105とグリッドメッシュ107とから構成し、電界放出型とした。そのDLC膜105は、メタン( $\text{CH}_4$ )を原料とした化学的気相成長法により形成可能である。このため、DLC膜は、酸化バリウム・酸化カルシウム・酸化ストロンチウムのいわゆる三元酸化物からなる熱電子放出源に比較して、安定した製造が可能である。また、DLC膜による電子放出部は、フィラメントのような脆弱な構造とは異なり、膜状に形成すればよいので、機械強度的にも安定したものとなっている。そして、そのDLC膜は画像管を構成している真空容器内における放出ガスに対してほとんど反応しないので、経時的にほとんど劣化せず、長期に安定して電子放出を得ることができる。

【0019】ところで、そのDLC膜の化学的気相成長法による形成では、DLC膜を形成する基板の温度を750℃程度の高温にしておくことになる。このため、DLC膜を形成する基板には、750℃という高温が加わっても変形することなどが起きないなど、高い耐熱性が要求される。このため、図1に示した基板101として

は、セラミック多層基板を用いるようにすればよい。これは、金属層をコアとしてセラミックの層でサンドイッチ状の挟み込んだものであるものであり、これはガラスとほぼ同一の熱膨張係数を持つものである。また、このほかに、ガラスセラミック基板およびフォスフェライト基板も用いることができるのは勿論である。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、この発明では、一部が透光性を有する表示面およびその表示面に対向配置する基板を有して内部が真空とされた外囲器と、基板上に形成された配線層と、この配線層上に形成された絶縁層と、この絶縁層上に形成され配線層の所定箇所に絶縁層に開けられた開口部を介して接続する陰極と、この陰極上に形成された電子放出部と、電子放出部上に所定の距離離間して配置され、電子放出部から電子を引き出すための電子引き出し電極と、表示面の内側に形成された蛍光体からなる発光部とから構成し、特に、電子放出部は、ダイヤモンドの膜から構成するようにした。したがって、電子放出部と電子引き出し電極との間に電圧を印加すると、電子放出部を構成しているダイヤモンドの膜の表面より電子が引き出される構成となる。この結果、この発明によれば、フィラメントのような部品を用いることなく、また、化学的に不安定な熱電子放出源を用いることがなく、電子放出部を簡単な構造で化学的に安定したものとし、消費電力が少ないものとしてできるので、蛍光表示装置を簡便に作製できるとともに長期に安定して用いることができるようになるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態における蛍光表示装置の構成を示す概略的な断面図である。

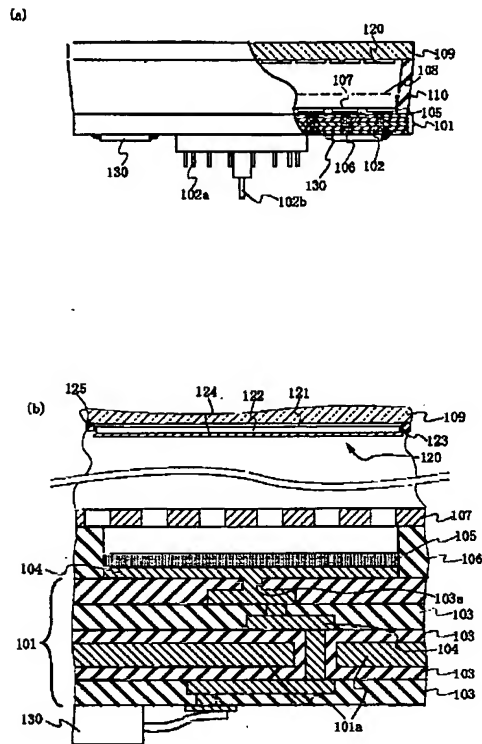
【図2】 従来の蛍光表示装置の構成を示す断面図および平面図である。

【符号の説明】

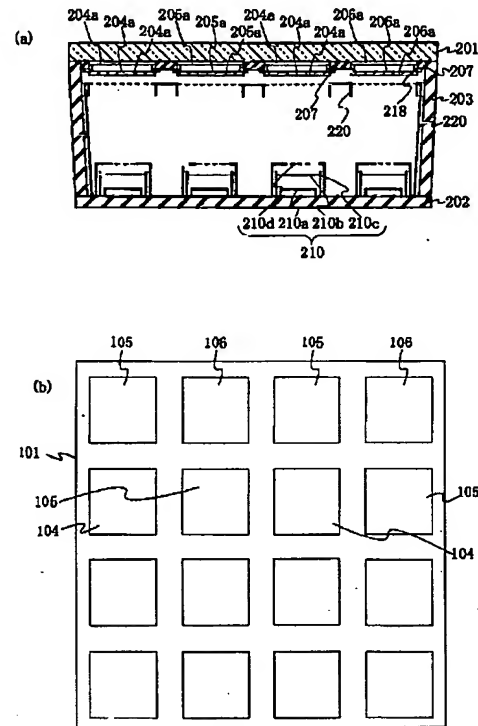
101…基板、102…配線層、103…絶縁層、104…陰極、105…DLC膜、106…スペーサー、107…グリッドメッシュ(電子引き出し電極)、108…加速電極、109…前面ガラス、110…枠体、120…発光部、121…光学フィルター、122…蛍光体層、123…陽極、124…メタルバック膜。

!(5) 000-323078 (P2000-323078A)

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 智司  
 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢  
 電子工業株式会社内

(72)発明者 笠野 和彦  
 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢  
 電子工業株式会社内  
 Fターム(参考) 5C036 EE01 EE14 EE16 EF01 EF06  
 EF09 EF14 EG01 EG12 EG16  
 EH11